

Bio - grafia. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. ISSN 2027

Edición Extraordinaria. p.p. 304 - 316

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

IMPLICACIONES DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE VIRTUAL, VISTO DESDE LA FÍSICA DE EDUCACIÓN MEDIA. El reto de la congruencia.

Maite Alarcón Díaz¹

RESUMEN

El presente escrito describe la implementación de un ambiente de aprendizaje tipo blended, que combina procesos presenciales y virtuales, desde recursos como la plataforma Moodle, simuladores dentro del aula y redes sociales, que buscan promover *prácticas abiertas* de adaptación, reutilización y colaboración mediante procesos de enseñanza a través de las TIC. Los principios de *prácticas abiertas*, por la inmersión de las TIC en la educación, resultan relevantes para potenciar en los estudiantes las competencias científicas y tecnológicas necesarias en la actualidad. Se describe e interpretan los resultados producto de una investigación cualitativa, con el estudio de caso desde la práctica innovadora. Para establecer condiciones favorables de este tipo de prácticas y los ajustes que son necesarios para aumentar los indicadores de competencia de identificación, explicación e indagación, haciendo más eficiente el tiempo, recursos y precisión de conceptos. Participaron 47 estudiantes de la IED rural El Destino del grado décimo.

Dentro de los hallazgos más representativos se encontró la definición del rol del docente como orientador en los conocimientos y potenciador competencias, en el que los estudiantes puedan adaptar, reutilizar y generar contenido. El curioso sentido que los estudiantes le dan al concepto de "*derechos de autor*" asociándolos sólo al reconocimiento personal del sujeto. Las evidencias sobre ajustes que son necesarios en un ambiente de aprendizaje con inclusión de las TIC en un contexto rural, para aumentar la efectividad de los procesos de enseñanza-aprendizaje con el uso de estas tecnologías.

¹ Licenciada en Física de la Universidad Distrital 2008, Especialista en Enseñanza- aprendizaje y sus dificultades de la Universidad Cooperativa de Colombia 2012, aspirante a Magíster en Informática Educativa en la Universidad de las Sabana 2015. Docente en la Secretaria de Educación Distrital Colegio Rural El Destino.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

ABSTRACT

This document describes the implementation of a blended learning environment type, combining real and virtual processes, from resources such as Moodle, simulators in the classroom and social networks that seek to promote open an adaptation, reuse and collaboration through processes teaching through ICT.

The principles of open practices, by immersion of ICT in education, are relevant to enhance the students in scientific and technological skills needed today. We describe and interpret the results of a qualitative research product, with the case study from innovative practices. To establish favorable conditions for this type of practice and adjustments are needed to increase competition indicators identification, explanation and inquiry, making more efficient the time, resources and precision of concepts. Participated 47 tenth grade's students from the rural *IED El Destino*.

Among the most representative findings defining the role of the teacher she was found as counselor at enhancing the knowledge and skills, which students can adapt, reuse and generate content. The curious idea that students give the concept "copyright" associating only subject to personal recognition. The evidence about adjustments a learning environment including ICT in a rural context, to enhance the effectiveness of teaching and learning processes with the use of these technologies.

Palabras clave: ambiente de aprendizaje TIC, contexto rural, modalidad Blended, enseñanza de las ciencias-física.

Keywords: ICT environment, rural, Blended modality, learning of physical sciences.

INTRODUCCIÓN

Como una pequeña muestra de las dinámicas sociales, las aulas también se ven sujetas a cambios económicos, tecnológicos y de socialización que se dan en el mundo (Bourdieu, 1979), con la vertiginosa inclusión de las TIC en los procesos educativos es necesario repensar las practicas educativas y sus implicaciones en el aprendizaje, dado que los recursos TIC poseen un volumen enorme de información, cuyas características ubicuas pueden hacer los procesos de aprendizaje más dinámicos, instantaneos e incluso ofreciendo la posibilidad de poner a disposición elementos de mayor calidad que todos los disponibles en un salón de clase, en busca de modificar el modelo difusionistas de la escuela clásica las prácticas educativas abiertas que se dan en materiales digitales como blogs, redes sociales, aplicaciones de código modificable, retan la imaginación del docente para replantear su papel profesional como difusor del conocimiento a guía en el camino del auto_aprendizaje.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

En búsqueda de mejorar los procesos de aprendizaje aumentando la efectividad en la aprehensión de los conceptos, el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas, la optimización del tiempo y los espacios disponibles. Es donde los recursos virtuales de accesibilidad gratuita, masiva y en algunos casos "portable", muestra un enorme potencial como detonadores de dinámicas abiertas donde los estudiantes adapten el contenido, reutilicen recursos e información, para finalmente dar soluciones a problemas en contextos reales haciendo un uso efectivo del conocimiento adquirido.

Desde esta perspectiva es que surge la pregunta, ¿qué alcances y limitaciones tienen las prácticas educativas abiertas con el uso de los recursos de la misma naturaleza en la optimización de los procesos de enseñanza-aprendizaje particularmente en principios de la mecánica de fluidos?

Por medio del diseño de un ambiente de aprendizaje se buscó integrar las tendencias tecnológicas virtuales. Donde el uso de recursos educativos abiertos como: los simuladores de laboratorio, redes sociales y plataformas de aprendizaje virtual en este caso Moodle, pueden ser adaptadas para ajustarse a los ritmos de aprendizaje de los legatarios brindando apoyo a los procesos presenciales en el aula, entendida como modalidad Blended. Considerando como relevantes problemas para el efectivo aprendizaje: el escaso tiempo para fortalecer y afianzar los conceptos físicos con experiencias de laboratorio controladas, que puedan centrar la tención en las variables involucradas para fenómenos físicos como los de la mecánica de fluidos. Las dificultades para usar de manera comprensiva los conocimientos científicos adquiridos y solucionar problemas en contexto. Los inconvenientes fueron determinados usando como fuente de análisis la comparación de las notas en el área de tres años en esta institución, y los exámenes estatales ICFES del 2011 al 2014. Teniendo en cuenta que esta recopilación histórica tiene condiciones similares para los participantes en edad, condición socio-económica y geográfica, que brindaron herramientas de contraste enriquecedoras, ocupando parte del análisis de los datos aquí develados.

Referentes teóricos que sustentan la planeación y desarrollo de este ambiente de aprendizaje

El uso tecnológico, que varía desde las redes establecidas como fijas o de hogar hasta las redes móviles, como una variedad en cuanto al uso de las TIC y su significativa expansión superando hoy los 3.200 millones usuarios (Rodríguez & María, 2013; West Mark, 2013) tanto en los países en vías de desarrollo como los que se encuentran a la vanguardia.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Teniendo en cuenta lo anterior, sobre la expansión de las tecnologías móviles, junto con los cambios que han generado en las dinámicas sociales y de aprendizaje, Centeno (2013) en su estudio para Latinoamérica hace hincapié en las zonas rurales, devela desde su perspectiva dos elementos claros de su aceptado uso: en primer lugar la difuminación de las fronteras rurales y urbanas, y el segundo es la pluralidad de audiencias, donde ésta inmensa diversificación motiva a que los modos y aplicación de la información también varíe.

En este mismo sentido para entidades como la UNESCO (Lugo & Schurmann, 2012; West Mark, 2012, 2013) con estudios hechos alrededor del uso de los dispositivos móviles en la sociedad, se ha pensado en las ventajas de estas tecnologías desplegadas en dos parámetros: las elementales asociadas al uso del recurso, y aquellas que surgen de experiencias innovadoras, vinculadas a las dinámicas en ambientes de aprendizaje.

Las ventajas asociadas a las experiencias innovadoras, muestran la implementación de las TIC en las aulas desde diferentes perspectivas tales como: gestor del tiempo dentro y fuera de las mismas, afianzando aprendizajes. Asistente para calificar o disminuir tareas operativas que tiene el maestro, dando la alternativa de mejorar otros procesos en clase (Rieger & Gay, 1997). Facilitador en la exploración de nuevos contenidos y experiencias de acuerdo a los intereses del docente y los estudiantes (García Galera & Monferrer Tomás, 2009). Promotores en el cambio de roles dentro del proceso de aprendizaje y enseñanza, cuando los sujetos proponen nuevas actividades o retos para el instructor u otros sujetos que interactúan con él. Promotor de la adaptación y la recursividad, cuando en situaciones diversas para poder usar sus propios dispositivos se procura la solución de problemas tecnológicos como la compatibilidad, el idioma y la reconfiguración de ideas socio-culturales (Grund & Cacheiro-González, 2010).

Contemplando además de las características positivas mencionadas, los problemas de compatibilidad de software, las implicaciones emocionales sobre el uso de dispositivos tecnológicos en procesos pedagógicos, a través de la lectura de experiencias ya probadas en diferentes ámbitos escolares. De esta forma se pensó el ambiente de aprendizaje para la zona rural del bajo Sumapaz con dos condiciones: garantizar el acceso y mantener el interés de los participantes al no requerir conectividad permanente y que sean compatibles en los equipos disponibles, tanto en el aula como en sus dispositivos móviles.

A través de un estudio de caracterización en el año 2014 con una población muestra de 160 estudiantes de grados 8, 9 10 y 11 para planear un ambiente de aprendizaje de integración de las TIC, estableciendo los alcances de la intervención. El 42% de la población tenía un teléfono celular u otro dispositivo móvil que le permitía acceder a las redes sociales, tan

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

sólo el 23% tiene un computador en su casa, y de ese mismo porcentaje sólo el 12% tenía internet disponible para los mismos. El 82% tenía una cuenta o usuario inscrito a alguna red social y el 90% del total mostro interés en aprender conceptos a través de juegos de video o simuladores con los que tuvieran que interactuar.

Con un rastreo en los repositorios digitales de Doaj, Scielo, EBSCO, ProQuest, Universidad de Almería y Eurodol, con los términos descriptores de aprendizaje abierto en investigación, experiencia de aprendizaje abierto, en: e-learning, m-learning, blended, MOOC, entendiendo que los tres primeros se leen discriminando a los que no contengan los elementos de aprendizaje abierto que son la accesibilidad, los recursos gratuitos y libres, la reutilización y modificación de contenidos, junto con las característica que no son mutuamente excluyente como "el trabajo colaborativo", leyendo en primera instancia los resúmenes para acceder a la lectura completa del documento. El periodo de búsqueda, lectura y recopilación de los artículos se llevó a cabo desde Octubre/2013 a junio/2014 en los idiomas de inglés y español. Dentro de los 150 artículos leídos se seleccionaron 50 que cumplieran con los parámetros establecidos y que fueran *prácticas abiertas* a modo de experiencias, con resultados de investigación llevada a cabo con estudiantes, dándole prevalencia a los de contexto rural.

Al contrastar los datos de caracterización, con las experiencias recopiladas teóricamente para el estado del arte, junto con las implicaciones teóricas de las prácticas de construcción colectiva de programas de simulación e integración de contenidos abiertos en procura de mejorar los aprendizajes. Se encuentra que su denominación es la de *prácticas abiertas* y su naturaleza contiene criterios específicos: acceso abierto, adaptación, remezcla, reutilización y colaboración.

Encontrando que los autores que mejor reúnen los elementos teóricos de las *prácticas abiertas* en la enseñanza es el Dr Chiappe (2014) y Montoya (2013; 2012). Conforme a lo establecido en el rastreo y a la luz de estos autores la conclusión es que dentro de las *prácticas abiertas* existen varias modalidades que se pueden dar en el aula tales como: la enseñanza abierta, el aprendizaje abierto, la evaluación abierta, la modificación de recursos abiertos. Pero el común de todas las modalidades abiertas en el aula es que todas deben buscar la transformación, remezcla y generación de nuevos contenidos, lo cual se estableció en el inicio para la educación a distancia y virtual.

La postura de las ciencias particularmente la física en cuanto a la inmersión de estas tecnologías en el aula es de apertura total, esta afirmación a la luz de las múltiples aplicaciones que existen para modelación de fenómenos físicos cotidianos como teóricos y distantes, que pueden ser utilizados para determinar variables, ahorrar recursos en

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

laboratorios. Muchos de estas aplicaciones gratuitas y con altos estándares de calidad, incluso con guías para ser usadas en las aulas de clase. En este punto es válido mencionar que uno de los expositores y primeros promotores de las *prácticas abiertas* fue el *Massachusetts Institute Technologic* o MIT que en 1999 abre algunos repositorios de simulación digital elaborados por sus estudiantes, en principio simuladores con corredores Java, que se mejoraban por cualquier interesado al dejar disponible el código de programación y se podían bajar en discos extraíbles sin conexión a Internet. (Moore, 2002) La programación del MIT se diversificó ostensiblemente al hacer partícipes a diferentes profesionales, cubriendo campos como la física, el comercio, la medicina, el diseño, etc. Pero uno de sus principales y más interesantes aportes fue a los procesos de enseñanza-aprendizaje (Olsen Florence, 2002), en la medida que abren los primeros cursos abiertos teniendo entre sus inscritos más de 1500 personas. Las adaptaciones a los recursos disponibles se convierten rápidamente en un movimiento que ocupa el interés y el recelo de entidades que perciben sus ganancias de la exclusividad de la información. (Acevedo-Díaz, 2004; Galván & González, 2011; Garcia-Zubia, Angulo, Dziabenko, & Orduna, 2013; Llancaqueo, Caballero, & Moreira, 2003; Zohar, 2013)

Por último de los aspectos teóricos que se tuvieron en cuenta para este desarrollo del ambiente de aprendizaje fueron los de tipo pedagógico y el de evaluación. Para diseñar, implementar y recoger los datos se adapta lo sugerido por el Ministerio de Educación en el documento para enseñanza en ambientes rurales (Prieto, R & Nagles, A, 2013), en un enfoque de aprendizaje significativo. Este modelo y documento orienta muchos aspectos dentro de la institución como la titulación técnica y otras prácticas de integración de la comunidad rural con el colegio. De este manuscrito se establecen los pasos en la ejecución del ambiente, que son: Contextualización y motivación. Conexión con las ideas previas. Propósitos de formación. Criterios de evaluación. Consolidación del avance. Evaluación y proyección.

Uno de los elementos más distinguidos es la evaluación, que se basó en el modelo de Stufflebeam (1995; 2011) de tal manera que permite hacer cuatro tipos de evaluación dentro de la planeación como son las de: Contexto, Insumo, Proceso y Producto.

Las de Contexto se hicieron con la participación en los foros viendo los pre-saberes, su conocimiento y relación de los conceptos físicos de los fluidos con su cotidianidad, con rúbricas de evaluación enfocadas hacia la actitud y la construcción del argumento dentro del aula y en la virtualidad.

Las de Insumo se hicieron a través de la segunda participación en el foro donde habían más recursos como juegos, links a videos, y un laboratorio virtual en *Phet Colorado*, todo

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

alrededor de una pregunta retadora para forzar la adaptación de los recursos y la adaptación de contenidos, con la posibilidad del trabajo colaborativo. Las de proceso se consideraron a partir de los resultados y estadísticas en las evaluaciones, que se esperaba fuesen cada vez mejores en un proceso de crecimiento conceptual de tipo cuantitativo, dándole estratégicamente un mayor valor a la última, conforme a la postura teórica del modelo pedagógico que tiene en cuenta la transformación y el mejoramiento continuo de los conceptos.

Para la sistematización de datos se hizo una carpeta reuniendo todas las evidencias ya manifiestas, para que con ellos se valorasen en un proceso de coevaluación, si esta modalidad fue más o menos productiva, poniendo de acuerdo a los participantes en aquellas actividades que debían tener mayor valor, recogiendo impresiones sobre las ventajas y las dificultades con este modelo, más allá de la conectividad o los recursos físicos, completando una matriz conocida como matriz de aprendizaje (Samper, 2011)

Descripción del ambiente implementado, recursos y herramientas.

En primer lugar el ambiente² se pensó para ser separado por unidades didácticas que trabajaba tres conceptos básicos de la mecánica de fluidos como lo son: densidad, flotabilidad y empuje con la descripción del principio de Arquímedes, pretendiendo las prácticas se gestionarían a través de los recursos técnicos y tecnológicos que proveen simuladores físicos de la Universidad de [Berkeley](#)³. Estas unidades en la plataforma Moodle tenían descripciones del contenido y en el desarrollo presencial de la clase se tomaban por sesión.

En la parte virtual se separó en cuadros a modo de portales en los que se podía ingresar al tema deseado, el diseño visual tenía que ser corto y con imágenes para facilitar la lectura desde sus teléfonos celulares o computadores con cierta seguridad, todos los textos y materiales extra estaban disponibles en pdf y escritos por la docente a fin de enfocarlos a los temas del contexto ya desarrollado en el aula en momentos previos. ([Ver diseño de la plataforma, anexo A](#))

En cada cuadro existían cinco actividades pensadas en favorecer canales sensoriales distintos para adquirir conocimientos, una lectura corta, un video de youtube modificado para que contuviese mínimo dos experiencias distintas y la explicación, dos juegos uno de

² Evidencia de la distribución del curso virtual en: <https://www.youtube.com/watch?v=LXMpinWF73s>

³ Phet Colorado.Repositorio de laboratorios. <http://phet.colorado.edu/es/simulations/translated/es>

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

concentración y otro de laboratorio para Android, y finalmente la participación en un foro virtual alrededor de una pregunta generadora sobre la cual se discutía la solución y conceptos físicos que explicarían este comportamiento en particular, acompañado siempre de una imagen descriptiva y la pregunta escrita de no más de cuatro renglones; de manera anexa se colocaba un *link* de acceso que poseía la descripción de la unidad en audio haciendo claridad que era opcional escucharlo si se habían hecho las lecturas optativas. ([Ver actividades anexo. B](#))

RESULTADOS

Este apartado mostrarán tres condiciones: uso tecnológico en el aula como optimizador de los recursos, implicaciones conceptuales en el aprendizaje de los estudiantes, y condiciones de las *prácticas abiertas* para establecer posteriormente las conclusiones y recomendaciones de implementación de recursos TIC en el aula particularmente en la enseñanza de las ciencias-física.

En primer lugar como optimizador de recursos debe observarse la aceptación del recurso para complementar y reforzar los aprendizajes. El sistema *Moodle* mostró que de los 67 estudiantes sólo el 21% entro al aula virtual, cumpliendo con el numero planeado de sesiones que eran 8, el 30% ingreso a 3 sesiones e hicieron todas las actividades en este lapso de tiempo cerca de las fechas límite de entrega, y el 39% ingreso solo una vez para hacer una parte de las actividades. Significa que aproximadamente el 90% tuvo acceso a la plataforma, facilitando en efecto la recopilación de gestión educativa en los juegos, participaciones virtuales, etc.

Con estos datos y al hacer las respectivas consultas sobre las dificultades que se les presentaron, los estudiantes manifestaron que era muy incómodo no ver cara a cara a los compañeros, por tanto los procesos de trabajo asincrónico eran difíciles, lo cual se ratificaba cuando tres participaciones presentaron plagio y no lo reconocieron como tal. En el foro la tercera intervención fue muy acertada y las que le siguieron estaban desenfocadas, al cuestionarlos sobre si habían leído las intervenciones de los compañeros antes de escribir la propia, ¿por qué razón no integraron estas ideas a sus participaciones?, ellos dijeron que "eso era hacer copia", de esta manera es evidente que hay un preconceito sobre la presencialidad y los derechos de autoría diferentes a los que promueve el conocimiento científico o las práctica abiertas. ([Ver pantallazos, anexo C](#))

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Por tanto los estudiantes hicieron hincapié en preferir el laboratorio virtual en clase para preguntar cualquier cosa de manera inmediata y no equivocarse, lo que obligó a modificar los tiempos para que el recurso estuviera disponible en portátiles dentro del aula, con disposición 1 a 1. Una sesión se utilizó para relacionarse con la herramienta y sus posibilidades, para luego participar en el foro virtual y en el debate presencial cuando hubieran sacado los datos de su laboratorio, el entusiasmo era claro, los datos se recopilaron con mucha rapidez en aproximadamente 30 min, lo que en años anteriores ocupaba aproximadamente 1 hora y 10 min, confirmando la optimización de recursos como el tiempo y el agua, ya que se gastaba bastante en una experiencia como la desarrollada. ([Ver diseño laboratorio, anexo E](#))

Por otra parte lo referente a las precisiones conceptuales al evaluar con los exámenes los resultados descendieron un 25% con respecto a los tres años anteriores, y mostraron imprecisiones para hacer la transferencia del conocimiento a otras situaciones. Los conceptos de la física de fluidos se habían trabajado en las clases presenciales con el uso de los laboratorios por simulación, aclarando puntos específicos que ayudarán a enriquecer los debates virtuales. Al analizar el problema de este desastre inesperado un estudiante manifestó algo que se constituyó en el hallazgo más relevante diciendo "¿cómo así, luego sí es un simulador no se puede manipular? O ¿lo que recogimos en los datos pasa en la vida real?". Aunque el resto del grupo no lo manifestó verbalmente, los resultados ratifican que era una idea común, las pruebas mostraban la confusión de los conceptos de masa y volumen asociados al empuje.

Al bajar las estadísticas de la plataforma, con el proceso y las calificaciones de cada uno de los estudiantes, socializándolo en clase, mostraron una gran sorpresa al darse cuenta que los recursos podían monitorear sus entradas y el tiempo que les tomo hacer una actividad, llenado la matriz de aprendizaje el 73% manifestó que estaban acostumbrados a que los vigilaran y ¿si podían recuperar el tiempo perdido?, expresaron haber aprendido mucho sobre los procesos de enseñanza virtual y debían mejorar sus procesos autónomos que eran muy débiles, de haber sabido desde el principio que la plataforma funcionaba así habrían entrado con más frecuencia, además de consultar si las universidades llevaban procesos parecidos en la actualidad.

De este primer grupo de resultados se pueden mencionar los siguientes hallazgos a modo de conclusiones: En primer lugar, la optimización de recursos como el tiempo ya sea para recoger, analizar datos, los materiales físicos e incluso aquellos que son de gestión dentro del aula como las calificaciones resultaron ciertas. Tal y como se expuso teóricamente, porque el seguimiento de la plataforma permite trabajar otros procesos más importantes

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

de aprendizaje; constituyéndose en una amenaza enorme la carencia de Internet, señal de celular en la zona, que debe ser superada para evitar una exclusión de los estudiantes que se encuentran en una clara condición de vulnerabilidad ante el avance de la sociedad del conocimiento, aunque puede ser superado parcialmente con herramientas que no requieran conectividad, pero no excluye su pronta solución.

En segunda estancia la precisión conceptual puede comprometerse si las experiencias de laboratorio no aseguran una experiencia concreta que afiance los conocimientos físicos que se adquieren mejor por todos los sentidos humanos, a fin de establecer referentes de analogía y paso al pensamiento abstracto del desarrollo concreto y la edad no es un determinante que garantice que se han vivido. El desarrollo de conceptos en la ciencias se dan a través de la construcción colectiva y la revisión de pares por tanto el trabajo colaborativo virtual y asincrónico es parte de las competencias que deben ser trabajadas en el aula para que los estudiantes tengan las competencias TIC que mueven *prácticas abiertas* en la actualidad de adaptación, reutilización, que les permita construir su propio material y no ser solo consumidores, ya que al generar el material se aprende mucho más y mejor que al recibirlo sin transformarlo, por tanto esta es una modificación radical que se debe hacer sobre el siguiente diseño.

En tercera medida, la experiencia con los derechos de autor fue muy ilustrativa, ya que al percibir sus ideas sobre la construcción colectiva y el uso de argumentos ajenos para construir los propios con tantas limitaciones permite establecer que el paso para el siguiente diseño debe apuntar al fortalecimiento de la adaptación y la remezcla, esto a través de herramientas básicas de citación, procurando que sean los estudiantes los que construyan el material y no el docente, mostrando algunas maneras de citar y encontrar información de valor. Introduciendo a los estudiantes en los procesos primarios de investigación formal, aproximándose de manera amena a ello y sin implicaciones negativas. Llaqueo (2003)

Finalmente las recomendaciones para implementar las *prácticas educativas abiertas* y sus recursos al aula son: garantizar a través de experiencias descriptivas y significativas que todos los estudiantes puedan hacer una analogía del recurso digital, de tal manera que puedan luego observar las variables controladas e ideales que ofrecen estas herramientas tecnológicas como simuladores, cursos libres Moodle, vídeos, analizadores de laboratorio digital, etc. Potenciar el aprendizaje de sus estudiantes es más importante que generar los recursos, así que es mejor que ellos sean los que adapten, reutilicen y colaboren para dar soluciones a problemas reales de su entorno, lo que promueve la cultura de lo abierto como tendencia actual en la generación de conocimiento.

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

REFERENCIAS

Acevedo-Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16.

Bourdieu, P. (1979). *La reproducción. Teoría del sistema de enseñanza* (traducida original Francia, Vol. 3). Barcelona: Editorial Laia, S.A. Retrieved from http://www.bsolot.info/wp-content/pdf/Bourdieu_Pierre%20-%20La_reproduccion_Teoria_del_sistema_de_ense%C3%B1anza.pdf

Centeno, M. M., Lardone Luz, & Rey Federico. (2013). *La sociedad en tiempos de internet#* (1st ed., Vol. 1). Chile: San Luis: Ediciones INTA. Retrieved from http://inta.gob.ar/documentos/vida-digital-nuevos-medios-sociedad-y-transformaciones/at_multi_download/file/Libro%20vida%20digital.pdf#page=9

Galván, J. J. M., & González, J. F. (2011). Aulas virtuales y los modelos didácticos en las Ciencias Experimentales. *Comunicación Y Pedagogía: Nuevas Tecnologías Y Recursos Didácticos*, (254), 13-21.

García Galera, M. C., & Monferrer Tomás, J. M. (2009). Propuesta de análisis teórico sobre el uso del teléfono móvil en adolescentes. *Comunicar*, 16(33), 83-97. <http://doi.org/10.3916/c33-2009-02-008>

García-Zubia, J., Angulo, I., Dziabenko, O., & Orduna, P. (2013). OLAREX project: Open learning approach with remote experiments (pp. 442-450). IEEE. <http://doi.org/10.1109/EduCon.2013.6530143>

Grund, F. B., & Cacheiro-González, M. L. (2010). Diseño de páginas web educativas para teléfonos móviles. *Edutec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (32), 2-.

Llancaqueo, A., Caballero, M. C., & Moreira, M. A. (2003). El concepto de campo en el aprendizaje de la Física y en la investigación en educación en ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 2(3), 227-253.

Lugo, M. T., & Schurmann, S. (2012). Activando el aprendizaje móvil en américa latina. UNESCO. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002160/216080s.pdf>

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Montoya, M. S. R. (2013). Reptes i perspectives en el moviment educatiu obert d'educació a distància: estudi diagnòstic en un projecte SINED. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 10(2), 170-186 | 414-430. <http://doi.org/10.7238/rusc.v10i2.1719>

Montoya, R. S. M. (2012). Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil (m-learning) y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e investigaciones. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12(2). <http://doi.org/10.5944/ried.2.12.901>

Moore, A. H. (2002). Open-source learning. *EDUCASE Review: Address: Http://www.Educause.edu/ir/library/pdf/erm0253. Pdf, Accessed on 03/09, 4*. Retrieved from <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/erm0253.pdf>

Olsen Florence. (2002). MIT's Open Window: Putting Course Materials Online, the University Faces High Expectations. 49, 15, A31-A32.

Prieto, R., & Nagles, A. (2013). *Ambientes de Aprendizaje en la Ruralidad: Reorganización Curricular por Ciclos*. (SED, Vol. 2). Bogotá D.C.: SED. Retrieved from http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/politicas_educativas/ciclos/cartillas_ambientes_aprendizaje/vol2.pdf

Rieger, R., & Gay, G. (1997). Using mobile computing to enhance field study. In *Proceedings of the 2nd international conference on Computer support for collaborative learning* (pp. 218-226). International Society of the Learning Sciences. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1599800>

Rodríguez, H., & María, G. (2013). Uso del teléfono móvil: posibilidades didácticas y riesgos en los jóvenes. Retrieved from <http://repositorio.ual.es/jspui/handle/10835/2353>

West Mark. (2012). *Aprendizaje Móvil para Docentes Temas Globales*. UNESCO. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002164/216452s.pdf>

West Mark, V. S. (2013). *Directrices para las políticas de aprendizaje móvil*. UNESCO. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002164/216452s.pdf>

Zohar, A. (2013). Challenges in wide scale implementation efforts to foster higher order thinking (HOT) in science education across a whole school system. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 233-249. <http://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.06.002>

Memorias del VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.